

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа медицины



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Методы исследования в биологии и медицине

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: Лечебное дело

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Титова А.А. (кафедра морфологии и общей патологии, Центр медицины и фармации), AngATitova@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Филатов Н.С. (кафедра морфологии и общей патологии, Центр медицины и фармации), NiSfilatov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Готов к проведению исследований в области медицины и биологии
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы формулирования проектной задачи и способы её решения
- основные этапы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы
- основные виды необходимых ресурсов, методы планирования ресурсов с учетом их заменяемости
- основные методы планирования реализации проектов с использованием инструментов планирования
- основные методы мониторинга реализации и управления проектом
- методы, задачи и объекты информационного поиска
- теоретические и методические основы фундаментальных и клинических исследований, актуальные научные проблемы
- методы и средства решения задач научного исследования

Должен уметь:

- формулировать основные составляющие проекта: цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, определять результаты и сферы применения.
- формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы и определять способ ее решения
- осуществлять планирование ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости осуществлять поиск и отбор научной, проектной, организационно-управленческой и нормативной документации в соответствии с поставленными задачами в профессиональной деятельности
- использовать инструменты планирования для разработки плана реализации проекта
- проводить мониторинг реализации проекта, проводить анализ и корректировку плана проекта, определять зоны ответственности участников проекта
- анализировать информацию, представленную в научной литературе и оценивать эффективность информационного поиска
- формулировать проблему, разрабатывать план и программу проведения научного исследования
- применять методы и средства решения задач научного исследования

Должен владеть:

- навыками определения проектной задачи, навыками проектного управления для решения проектных задач
- навыками определения необходимых ресурсов и их планирования
- навыками создания концепции проектов и их обоснования
- навыками разработки и аргументации проекта с использованием инструментов планирования
- навыками выявления и корректирования отклонений проекта, распределения зоны ответственности
- навыками формулировки информационного запроса
- навыками проведения научного исследования
- навыками решения научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области медицины и биологии

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 31.05.01 "Лечебное дело (Лечебное дело)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 70 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 48 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 74 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Общие представления о методах научного исследования. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании.	5	0	0	0	0	4	0	1
2.	Тема 2. Морфологические исследования для клинической диагностики. Аутопсия.	5	2	0	0	0	0	0	1
3.	Тема 3. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг и заливка в парафин, декальцинация	5	0	0	0	0	2	0	4
4.	Тема 4. Молекулярно-генетические методы в клинической практике.	5	2	0	0	0	0	0	1
5.	Тема 5. Приготовление гистологических срезов	5	0	0	0	0	4	0	1
6.	Тема 6. Правила работы с биопсийным материалом. Правила надлежащей клинической практики.	5	2	0	0	0	0	0	11
7.	Тема 7. Гистологические и гистохимические окрашивания	5	0	0	0	0	2	0	4
8.	Тема 8. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммуноблоттинг.	5	2	0	0	0	4	0	2
9.	Тема 9. Основы проведения иммуногистохимических и иммунофлуоресцентных реакций и способы детекции их продуктов	5	0	0	0	0	2	0	4
10.	Тема 10. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.	5	2	0	0	0	4	0	2
11.	Тема 11. Морфометрия. Основы статистического анализа результатов морфометрического исследования.	5	0	0	0	0	2	0	1
12.	Тема 12. Методы выделения и очистки ДНК из клеток и тканей.	5	2	0	0	0	2	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
13.	Тема 13. Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК	5	2	0	0	0	0	0	1
14.	Тема 14. Учебная научно-исследовательская работа	5	0	0	0	0	0	0	20
15.	Тема 15. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях. Секвенирование	5	2	0	0	0	4	0	2
16.	Тема 16. Становление и развитие методов физиологических исследований. Исследование биоэлектрических явлений в организме.	5	2	0	0	0	0	0	1
17.	Тема 17. Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии.	5	0	0	0	0	2	0	1
18.	Тема 18. Методы исследований функционального состояния нервной системы. Оценка психофизиологического состояния нервной системы	5	2	0	0	0	0	0	1
19.	Тема 19. Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия в биомедицинских исследованиях	5	2	0	0	0	0	0	1
20.	Тема 20. Техника регистрации ЭЭГ. Спектральный анализ	5	0	0	0	0	4	0	1
21.	Тема 21. Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ	5	0	0	0	0	2	0	4
22.	Тема 22. Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ).	5	0	0	0	0	2	0	4
23.	Тема 23. Спектрофотометрический анализ биомолекул	5	0	0	0	0	4	0	1
24.	Тема 24. Методы исследования микроорганизмов	5	0	0	0	0	4	0	1
	Итого		22	0	0	0	48	0	74

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Общие представления о методах научного исследования. Использование лабораторных животных в экспериментальном исследовании.**

Методы научного исследования. Моделирование. Эксперимент. Специфика эксперимента как научного метода. Экспериментальные группы. Виды животных, используемые в экспериментальных исследованиях. Особенности беспозвоночных и позвоночных (на примере грызунов) как объектов экспериментального исследования. Виды линий грызунов: инбредные, F1-гибриды, сегрегированные линии, коизогенные линии, трансгенные линии, рекомбинантные линии, неинбредные, случайно-инбредные, аутбредные линии. Номенклатура инбредных и специальных генетических линий. Основные чистые линии грызунов. Категории лабораторных животных согласно требуемым условиям содержания и целям использования в биомедицинских исследованиях. Этические аспекты использования лабораторных животных в качестве объектов в биомедицинских исследованиях. Зарубежное и отечественное законодательство, регламентирующее использование лабораторных животных в биомедицинских исследованиях. Правила содержания, питания, ухода за лабораторными животными (на примере грызунов). Основы хирургических вмешательств на лабораторных животных. Анестезия, аналгезия, асептика, антисептика, стерилизация, дезинфекция. Наркоз, стадии. Способы и препараты для введения в наркоз лабораторных животных. Признаки глубокого наркоза. Вывод из наркоза. Точки окончания эксперимента с использованием лабораторных животных. Способы забора крови у грызунов (из ушной, хвостовой вен, ампутой кончика хвоста, из венозного синуса глаза). Способы введения веществ (перорально, ректально, с помощью зонда, внутримышечно, внутривенно, подкожно, внутрикожно, интраперитонеально, ретробульбарно).

## **Тема 2. Морфологические исследования для клинической диагностики. Аутопсия.**

Общее понятие о патологоанатомической службе. Предмет и задачи патологической анатомии. Методы патоморфологического исследования. Материал для патоморфологического исследования. Аутопсия, цель проведения, порядок и правила проведения. Технические варианты вскрытия. Перечень рекомендуемого объема гистологического исследования секционного материала. Вскрытие по методу Г.В. Шора.

## **Тема 3. Подготовка материала для морфологического исследования: фиксация, процессинг и заливка в парафин, декальцинация**

Выведение лабораторных животных из эксперимента: причины, принципы, способы. Выведение из эксперимента путем декапитации, передозировки наркозом. Кардиальная перфузия: порядок проведения. Вырезка материала для гистологического исследования в экспериментальном исследовании. Фиксация: цели, виды (термическая, химическая). Выбор метода фиксации. Общие правила фиксации материала. Основные фиксирующие жидкости. Фиксация в формалине: механизмы, достоинства и недостатки. Экстренная фиксация. Проводка материала для заливки в парафин: обезвоживание, просветление, уплотнение. Заливка в парафин. Наиболее распространенные ошибки при фиксации в формалине, проводке, заливке в парафин. Декальцинация: кислотная и бескислотная. Пробоподготовка материала для электронной микроскопии. Критерии качественного проведения декальцинации.

## **Тема 4. Молекулярно-генетические методы в клинической практике.**

Основная концепция молекулярной биологии. Место молекулярно-генетической диагностики в современной клинической практике. Кариотипирование: определение, цели, порядок процедуры, виды окрашивания хромосом. In situ гибридизация: определение, цели, порядок процедуры, применение. Флуоресцентная и хромогенная in situ гибридизация. Полимеразная цепная реакция: определение, принцип метода, модификации ПЦР-анализа и их применение в клинической практике. Секвенирование: принцип метода, применение в клинической практике. Секвенирование нового поколения, секвенирование по Сенгеру. Микрочипирование, принцип метода, применение в клинической практике, классификация разновидностей метода.

## **Тема 5. Приготовление гистологических срезов**

Основные типы (санный, ротационный) и устройство современных микротомов. Устройство криотома. Типы микротомных лезвий. Последовательность операций микротомии. Артефакты и основные ошибки при микротомии и способы их устранения. Преимущества и недостатки использования криосрезов и срезов с парафиновых блоков.

## **Тема 6. Правила работы с биопсийным материалом. Правила надлежащей клинической практики.**

Биопсия: определение. Виды биопсий. Правила вырезки материала для гистологического исследования в клинической практике. Правила маркировки биопсийного материала в клинике. Срочные биопсии. Стандарт Належащей клинической практики (GCP). Фазы и задачи клинического исследования. Человек как объект клинического исследования. Принципы Хельсинкской декларации (1984).

## **Тема 7. Гистологические и гистохимические окрашивания**

Депарафинизация, регидратация парафиновых срезов: порядок и характерные ошибки. Теоретические основы гистологического окрашивания. Классификация гистологических красителей. Принципы строения гистологических красителей. Классификация способов окрашивания. Окрашивание гематоксилином и эозином: порядок, ожидаемый результат, характерные ошибки. Трихромные окраски: окрашивание по Ван-Гизону, по Массону, по Маллори. Гистохимия: принцип, основные условия, особенности пробоподготовки. Структуры, выявляемые при помощи гистохимического окрашивания. Основные гистохимические реакции, используемые в клинической и лабораторной практике (окрашивание суданом IV, реакция Фельгена, ШИК-реакция). Ферментная гистохимия: принцип, примеры. Заключение под покровное стекло, порядок и характерные ошибки. Монтирующие среды, виды и их характеристики.

## **Тема 8. Методы исследования в биохимии. ИФА. Иммуноблоттинг.**

Иммуноферментный анализ. Иммуноблоттинг (western blot). Хроматография. Виды хроматографии. Спектроскопия и спектрометрия. Масс-спектрометрия. Применение в биологии и медицине. Виды: оптическая микроскопия, флуоресцентная микроскопия, рентгеновская микроскопия, электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия.

#### **Тема 9. Основы проведения иммуногистохимических и иммунофлуоресцентных реакций и способы детекции их продуктов**

Иммуногистохимические реакции: определение, принципы. Антиген, разновидности с антигенов с точки зрения проведения иммуногистохимического исследования. Антитела: определение, разновидности антител и их структура. Классификация антител, используемых в гистохимической практике: по источнику получения, по клональности. Способы получения антител для проведения иммуногистохимических реакций. Преимущества и недостатки использования моноклональных и поликлональных антител для проведения иммуногистохимических реакций. Способы мечения антител. Детекция иммунных комплексов, прямой и непрямые методы детекции. Современные коммерческие системы детекции. Вспомогательные реагенты для проведения иммуногистохимических реакций. Блокировка неспецифического связывания антител и эндогенной активности ферментов. Демаскировка антигена: цель, основные способы (тепловая, протеолитическая). Двойное иммуногистохимическое/иммунофлуоресцентное окрашивание. Положительные и отрицательные контроли иммуногистохимических реакций. Особенности пробоподготовки при проведении иммуногистохимических реакций.

#### **Тема 10. Методы исследования в биохимии. Понятие о стволовых клетках.**

Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки: эмбриональные и соматические.

Область применения стволовых клеток, терапия с использованием стволовых клеток. Методы дифференциального и рутинного окрашивания хромосом. Хромосомные нарушения. Современные возможности вспомогательных репродуктивных технологий.

#### **Тема 11. Морфометрия. Основы статистического анализа результатов морфометрического исследования.**

Правила получения микрофотографий с гистологических препаратов. Особенности количественного анализа гистологических препаратов. Денситометрия. Морфометрия. Интерпретация формы и размеров объектов на гистологическом препарате. Программное обеспечение для морфометрического анализа. Основные понятия статистического анализа: генеральная совокупность, выборочная совокупность, нормальное и ненормальное распределение. Показатели описательной статистики: меры центральной тенденции (среднее арифметическое, медиана, мода), меры рассеяния (размах, интервал, стандартное отклонение), их практическое значение для биомедицинского исследования. Сравнение экспериментальных групп по изучаемому признаку. Проверка статистических гипотез. Методы оценки достоверности различий экспериментальных групп по изучаемому показателю. Статистические критерии (параметрические, непараметрические). Критерий Стьюдента: условия применения, порядок расчета. Порядок проведения и протокол учебной научной-исследовательской работы по морфометрии.

#### **Тема 12. Методы выделения и очистки ДНК из клеток и тканей.**

Методы разрушения клеток и тканей, получение клеточных лизатов. Механические, физические и химические способы разрушения клеток и тканей. Разделение жидкой фазы разрушенных клеток от твердой. Очистка ДНК методом осаждения из жидкой фазы. Осаждение с помощью ТСА. Осаждение ДНК спиртами. Осаждение с помощью PEG. Методы диализа и лиофилизации.

#### **Тема 13. Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК**

Качественные и количественные методы определения параметров выделенной ДНК. Чистота полученного препарата ДНК. Концентрация ДНК. Размер ДНК. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном геле. Гидролиз ДНК с помощью сайт-специфичных рестриктаз. Электрофорез фрагментов ДНК. Спектрофотометрический метод для определения количества и чистоты ДНК.

#### **Тема 14. Учебная научно-исследовательская работа**

Обучающийся самостоятельно проводит поиск темы научного исследования, анализирует и обобщает информацию и готовит презентация для устного доклада о найденном научном исследовании. В работе производится обзор материала в определённой тематической области. Обучающийся делает выводы о научном исследовании и оформляет проделанную работу в виде презентации по протоколу, утвержденному кафедрой.

#### **Тема 15. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях. Секвенирование**

Основные принципы атомно-силовой микроскопии.

Исторический обзор развития атомно-силовой микроскопии. Введение в основы работы на атомно-силовом микроскопе. Знакомство с устройством атомно-силового микроскопа. Пояснение работы АСМ на примере сил Ван-дер-Ваальса. Принцип работы зондового микроскопа. Методики атомно-силовой микроскопии: контактная, бесконтактная и полуконтактная. Применение графических редакторов для анализа изображений, полученных с помощью АСМ.

Особенности применения атомно-силовой микроскопии для анализа биологических образцов. Основные этапы пробоподготовки перед анализом на атомно-силовом микроскопе. Принцип выбора подложки, покрытия кантилевера. Исследование адгезии и шероховатости с помощью АСМ.

### **Тема 16. Становление и развитие методов физиологических исследований. Исследование биоэлектрических явлений в организме.**

Наблюдение как метод физиологического эксперимента. Понятие ?эксперимент?, виды эксперимента. Вивисекция (Мажанди, Л. Лючиани). Методы изучения нервной системы: экстирпация и перерезка мозга. Изучение локализации функций в коре больших полушарий: от френологии Ф. Галля до цитоархитектонических карт К. Бродмана. Стереотаксическая техника.

Исследование биоэлектрических явлений. Электрокардиография. История развития метода и вклад ученых в его формирование: О.Уоллер, В.Эйтховен (струнный гальванометр), А. Самойлов.

Электроэнцефалография. Основоположники: В.Я. Данилевский, В.В. Правдич-Неминский, Р. Катон, Г. Бергер. Стандартная система расположения электродов. Фоновая ЭЭГ. Основные виды электрической активности мозга в состоянии покоя и её происхождение.

Электромиография. Суммарная электрическая активность мышц и отдельные разряды двигательных единиц при мышечном напряжении. Определение динамики утомления по ЭМГ. Диагностика нарушений движений с помощью ЭМГ. Управление техническими устройствами с помощью ЭМГ.

### **Тема 17. Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии.**

Определение параметров ДНК методами электрофореза и спектрофотометрии. Область применения. Метод УФ спектрофотометрия . Метод УФ спектр ДНК. Метод определения концентрации ДНК с помощью спектрофотометра. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция ДНК. Определение размера ДНК методом электрофореза.

### **Тема 18. Методы исследований функционального состояния нервной системы. Оценка психофизиологического состояния нервной системы**

Психофизиологические функциональные состояния (ПФС).

Уровни регуляции функциональных состояний. Методы и критерии диагностики различных типов ПФС. Типичные для профессиональной деятельности состояния: монотония, утомление, напряженность и стресс. Соотношение ПФС с мотивами и целями деятельности. Саморегуляция ПФС и механизмы ее. Психофизиологические компоненты работоспособности и её стадии. Виды функциональных состояний. Методы диагностики функциональных состояний.

Психофизиология свойств нервной системы. Нейрофизиологические основы психики человека. Принципы и законы высшей нервной деятельности. Типологические особенности высшей нервной деятельности. Ощущение и восприятие: понятие, нейрофизиологические основы, закономерности. Нейрофизиологические основы памяти. Классификация явлений памяти: формы, процессы, виды и системы памяти. Характеристики внимания. Эмоции и чувства: понятие, физиологические основы, свойства, виды. Конфликтные эмоциональные состояния. Стресс.

Экспертиза как социальное явление. Человек как объект экспертного исследования. История становления и развития метода психофизиологической ?детекции лжи?. Зарождение и развитие метода как новой области профессиональной деятельности психолога. Направления полиграфных проверок. Факторы, детерминирующие интенсивность развития метода психофизиологической ?детекции лжи? в современных условиях. Экспертная оценка полиграммы: достоверность результатов опроса с использованием полиграфа. Специфика формулирования выводов по результатам исследования.

### **Тема 19. Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия в биомедицинских исследованиях**

История становления лазерной конфокальной микроскопии. Принципы конфокальной микроскопии. Оптический срез. Применение конфокальной микроскопии в биологии. Устройство конфокального микроскопа. Режимы работы конфокального микроскопа. Флуоресцентная корреляционная спектроскопия. Применение конфокальной микроскопии в медицине.

### **Тема 20. Техника регистрации ЭЭГ. Спектральный анализ**

Техника регистрации ЭЭГ. Международная система наложения электродов по Джасперу, 10:20. Подготовка электродов, правила наложение электродов, подключение к компьютерному энцефалографу. Понятие функциональные пробы: закрытые и открытые глаза. Артефакты при регистрации ЭЭГ. Основные ритмы ЭЭГ. Реакция десинхронизации при открывании глаз. Первичная обработка эпох ЭЭГ: спектральный анализ ритмов ЭЭГ. Заключение обследования.

Регистрация кожно-гальванической реакции. Первичная обработка результатов

### **Тема 21. Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ**

Методы изучения вегетативных функций: регистрация ЭКГ. Техника регистрации ЭКГ: наложение электродов, 12 отведений. Генез зубцов и интервалов ЭКГ, их характеристика. Отведения ЭКГ. Некоторые показатели ЭКГ. План расшифровки ЭКГ. Самостоятельная расшифровка ЭКГ.

Обработка и анализ ЭКГ в норме. Написание заключения.

### **Тема 22. Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ).**

Метод регистрации электрической активности мышц (ЭМГ). Основные классы методов исследования биоэлектрических потенциалов: ЭМГ и его назначение в клинике. Система отведения биопотенциалов для электромиографии (ЭМГ). Электроды и их классификация. Электромиография. Наложение электродов и регистрация ЭМГ при сокращении мышц.

### **Тема 23. Спектрофотометрический анализ биомолекул**

Спектрофотометрический анализ биомолекул. Методы оптического анализа растворов биомолекул. Принципы спектрофотометрии. Качественный и количественный анализ биомолекул. Концентрации веществ. Закон Бугера ? Ламберта ? Бера. Коэффициент экстинкции. Построение калибровочной кривой. Гипохромный и гиперхромный эффект макромолекул.

### **Тема 24. Методы исследования микроорганизмов**

Техника безопасности по работе в лаборатории с микроорганизмами, лабораторными приборами, химическими веществами.

Посещение МЦКП КФУ. Введение в методы идентификации микроорганизмов: идентификация микроорганизмов по масс-спектрам белков и пептидов. Введение в методы исследования белков микроорганизмов: одномерный и двумерный электрофорез, красители для идентификации белков (окраска методом Кумасси, окраска цианиновыми красителями). Метод матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (МАЛДИ) для анализа пептидов и белков микроорганизмов. Квадруполь-времяпролётный масс-спектрометр сверхвысокого разрешения с ионизацией электроспреем (Maxis Impact) для идентификации пептидов в растворе. Количественный протеомный анализ: гибридная система ВЭЖХ и тройной квадруполь-времяпролётный масс-спектрометр сверхвысокого разрешения с ионизацией электроспреем. Введение в исследование вторичных метаболитов микроорганизмов: Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Meduniver библиотека - <http://meduniver.com/Medical/Book/66.html>

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/humbio/immunology/00065bf5.htm>

Медицинская библиотека - <http://www.booksmed.com/fiziologiya/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе прослушивания лекции необходимо вести краткие конспект с учетом ключевых понятий. При этом рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью раскрытия основных взаимосвязей теоретических положений, понимания сути обсуждаемых вопросов. Также рекомендуется участвовать в дискуссии и просить иллюстрировать теоретический материал практическими примерами.
лабораторные работы	В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить основную и дополнительную литературу, использовать он-лайн ресурсы в случае необходимости уточнения материала. При этом стоит обращаться к конспектам соответствующих лекций, в том числе по предметам, пройденным на предыдущих курсах. Также необходимо ознакомиться с практической частью занятия согласно материалам, выложенным на сайте КФУ в разделе дисциплины.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы рекомендуется составление конспекта рекомендуемой литературы с целью представления материала в сжатом виде. При этом рекомендуется коллективное обсуждение материала с другими студентами, в случае остающегося недопонимания темы необходимо подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю на занятии.
зачет	Билет к зачету содержит по 3 вопроса: первый по тематике морфологических методов исследования и общим вопросам, связанным с различными аспектами организации и проведения биомедицинского научного исследования, второй - по генетическим или биохимическим методам исследований, третий - по микробиологическим или физиологическим методам исследований. При подготовке необходимо использовать рекомендуемую литературу, а также материалы лабораторных занятий и лекций.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 31.05.01 "Лечебное дело" и специализации "Лечебное дело".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Методы исследования в биологии и медицине

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело  
Специализация: Лечебное дело  
Квалификация выпускника: врач - терапевт  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5600-2. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html> (дата обращения: 03.12.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Улумбеков Э.Г., Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / Под ред. Э.Г.Улумбекова, Ю.А.Чельшева. - 3-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2130-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-7934-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479346.html> (дата обращения: 13.02.2024). - Режим доступа : по подписке.
5. Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учебное пособие (атлас) / С. Л. Кузнецов, В. Э. Торбек, В. Г. Деревянко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 136 с. : ил. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-6530-1. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970465301.html> (дата обращения: 13.02.2024). - Режим доступа : по подписке.
6. Кучеренко В.З., Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-1915-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419151.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
7. Маннапова Р.Т., Микробиология и иммунология. Практикум : учебное пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427507.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. 1. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / А. А. Кишкун. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1000 с. - ISBN 978-5-9704-7424-2. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474242.html> (дата обращения: 13.02.2024). - Режим доступа : по подписке..html (дата обращения: 08.12.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Мальков П.Г., Основы обеспечения качества в гистологической лабораторной технике / Мальков П.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3009-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430095.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Петров В.И., Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие / Петров В.И., Недогода С.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-2321-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423219.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
5. Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Б. В. Алешин, Н. П. Барсуков [и др. ] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-6823-4. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468234.html> (дата обращения: 13.02.2024). - Режим доступа : по подписке.
6. Леонов С.А., Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - 172 с. - ISBN 978-5-903834-11-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
7. Лопатин П.В., Биоэтика : учебник / Под ред. П.В. Лопатина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-1769-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417690.html> (дата обращения: 28.04.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Ковальчук, Л. В. Иммунология : практикум : учебное пособие / Под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-3506-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html> (дата обращения: 08.12.2021). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.02 Методы исследования в биологии и медицине*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: Лечебное дело

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.